Aparato de corriente magnética de Coler sintonizado con resonancia magnetoacústica

Thorsten Ludwig

Space, Propulsion & Energy Sciences International Forum - 2012

German Space Power Association (DVR), Bouch str. 12, 12435 Berlin, Germany
Berlin Institute for innovative Energy and Propulsion Technologies (Binnotec), Bouchstr. 12, 12435 Berlin, Germany

Abstract
Se intentó sintonizar el aparato de corriente magnética de Coler con la resonancia magnetoacústica de las varillas magnéticas. Se realizaron mediciones con una réplica del famoso Magnetstromapparat de Coler. A fin de que sintonizar los circuitos de resonancia acústica, magnética y eléctrica del dispositivo Coler, la resonancia magnetoacústica fue medida con un barrido de frecuencia a través de un generador de funciones y un amplificador de bloqueo. El generador de frecuencia fue alimentando una bobina impulsora, mientras que el bloqueo estaba conectado a una bobina captadora. Ambas bobinas se colocaron sobre una varilla magnética. Se observaron resonancias hasta el 17º armónico. La calidad Q de las resonancias observadas fue 270. Para estudiar la resonancia magnetoacústica en el dominio del tiempo se empleó un par de varillas Permendur. Las resonancias magnetoacústicas de las varillas Permendur se observaron con un osciloscopio. Los espectros de la resonancia magnetoacústica se midieron para las varillas Permendur y para una réplica de imán de Coler en el rango de frecuencia de 25 kHz a 380 kHz. El siguiente paso fue acercar las resonancias de las varillas Permendur para que se superpusieran. Se eligió el décimo armónico porque estaba cerca de los 180 kHz que Hans Coler relacionaba con el ferromagnetismo. Además se estudió el acoplamiento magneto-acústico entre las varillas Permendur. Finalmente se exploró la cuestión de si Hans Coler convirtió las fluctuaciones de vacío a través de resonancia magnética y acústica en electricidad. Hay un fuerte conexión entre el magnetismo y la energía del punto cero del campo cuántico (ZPE). Se da una perspectiva de los próximos pasos en el experimentos para develar el mecanismo de trabajo del aparato de corriente magnética de Coler.

1. Introducción

Este artículo explorará el principio de funcionamiento de un nuevo tipo de generador eléctrico que se inventó Hans Coler. En la primera parte se dará la historia y la descripción general del dispositivo. Hechos históricos importantes son las primeras pruebas del dispositivo realizadas por los conocidos profesores alemanes Schumann y Kloss. Esta es una de las principales razones por las que no se olvidó este invento. Otro importante hecho histórico es la investigación del dispositivo por parte del Subcomité de Objetivos de Inteligencia Británico (B.I.O.S.) y el informe positivo, confidencial y posteriormente revelado de esta agencia. La investigación fue realizada por Hurst y Sandberg. Sandberg conocía a Coler y su trabajo desde mucho antes y desempeñó un papel importante en convencer a la agencia británica de que se hiciera cargo del proyecto. Hans Coler fue contratado en 1947 para reconstruir el Stromerzeuger y el aparato de corriente magnética. Este trabajo presentará el diseño técnico de un réplica del dispositivo Coler. La réplica fue construida por estudiantes de la Universidad Técnica de Berlín en 1998 y 1999 bajo la supervisión del Dipl. En g. Andreas Manthey. La construcción del dispositivo Coler fue parte de un curso de aprendizaje de innovación interdisciplinar. El grupo de estudiantes tomó el dispositivo Coler porque hay una rica fuente de información técnica en el dispositivo y otra razón importante fue que el dispositivo original fue probado positivamente en el mismo instituto en 1926. Una investigación para recuperar

el documentos originales en los archivos de la Universidad Técnica revelaron que faltaban los documentos, un peaje cobrado por una bomba incendiaria británica durante un ataque aéreo en Berlín en 1943. Dado que Coler también presentó algunas sugerencias teóricas sobre el principio de funcionamiento de su dispositivo, este trabajo también se ocupará de los propiedades fundamentales del magnetismo y la viabilidad de utilizar resonancias eléctricas y magnéticas de ferromagnéticos imanes para construir un generador. Este artículo también presentará una técnica experimental que permite sintonizar el dispositivo Coler basado en la resonancia magnetoacústica. El trabajo aún está en curso. Este trabajo en el generador de Coler se retiró debido a los testigos creíbles de una prueba de principio para un dispositivo que funciona con imanes permanentes y sin otra potencia de entrada. Dado que el magnetismo del electrón puede ser explicado como un efecto cuántico relativista con correcciones debido al intercambio de energía con las fluctuaciones cuánticas de la energía del punto cero (ZPE) [1] y el magnetismo permanente se ve hoy como un fenómeno electrónico colectivo [2], el dispositivo Coler parece ser un buen punto de partida para probar prácticamente la posibilidad de utilizar magnetismo para convertir ZPE en energía eléctrica utilizable. Esta conexión se establecerá con más detalle en una parte posterior de este documento.

Una parte importante del trabajo que se presenta aquí es la sintonización del dispositivo de corriente magnética Coler con la resonancia magnetoacústica. Para encontrar el mecanismo de trabajo del dispositivo Coler, se construyó una réplica de un aparato de corriente magnética de Coler y se realizaron mediciones modernas en la réplica. Para hacer que el dispositivo funcione, fue medidad la resonancia magneto-acústica de las varillas magnéticas del dispositivo Coler y las varillas se sintonizaron entre sí. Está previsto construir el circuito eléctrico del dispositivo de Coler de tal manera que esté sintonizado a esta frecuencia. Se realizaron varias pruebas para comprender el acoplamiento entre las oscilaciones magnéticas, acústicas y eléctricas en los imanes.

Nomenclature

Q	quality of a resonance	L	length of rod (m)
E	Young module (N/m^2)	ρ	density
n	natural number, harmonic order	f	frequency
μ_s	magnetic moment of the electron	g_s	gyromagnetic ratio
m	mass of the electron	s	spin number

2.Generador de Coler

Hans Coler inventó 2 dispositivos de energía mediante los cuales la energía eléctrica puede derivarse sin ninguna fuente de energía química o mecánica. Los dispositivos se denominan Magnetstromapparat (corriente magnética aparato) y el Stromerzeuger (generador de corriente). El Magnetstromapparat fue desarrollado por Coler y von Unruh a principios de 1933. Con este dispositivo que consta solo de imanes permanentes, bobinas de cobre y condensadores en una disposición estática, demostró que podía obtener un voltaje de 450 mV durante un período de algunas horas. Este dispositivo consta de 6 imanes permanentes enrollados de manera especial de forma que el circuito incluye el propio imán así como el devanado, ver la figura 1. Estas 6 combinaciones de bobina-imán están dispuestas en un hexágono y conectadas en un circuito que incluye 2 pequeños condensadores, un interruptor y un par de bobinas de solenoide, una deslizándose dentro de la otra [3].

El Stromerzeuger consiste en una disposición de imanes, bobinas planas y placas de cobre, con un circuito primario energizado por una pequeña batería. Coler y von Unruh hicieron un modelo un poco más grande con una potencia de 70 vatios. Esto le fue demostrado al Dr. F. Modersohn, quien obtuvo del Prof. Schumann y la confirmación del Prof. Kloss de sus pruebas en 1926. El dispositivo

fue visto por los profesores Schumann (Múnich), Bragstad (Trondheim) y Knudsen (Copenhague). Informes del Prof. Kloss (técnico Universidad de Berlín) y el profesor Schumann (Universidad Técnica de Munich) son pruebas fiables de que dispositivo era real y funcionó. El profesor Schumann sigue siendo ampliamente conocido por el descubrimiento de las resonancias Schumann en la atmósfera terrestre. Coler luego en 1937 construyó una versión más grande con una producción de 6 kilovatios.

Coler y von Unruh construyeron el aparato de corriente magnética que no tiene energía de entrada como un unidad de demostración para convencer a los inversores de que se trata de un dispositivo energético novedoso. La inteligencia británica inició una investigación después de 1945. Coler fue visitado e interrogado. Demostró ser cooperativo y dispuesto a revelar todos los detalles de sus dispositivos. Construyó un Magnetstromapparat en 1947 utilizando material que le proporcionó la inteligencia británica (Ministerio de Suministro). El mayor voltaje obtenido con este Magnetstromapparat fue de 12 voltios. Coler no tenía una explicación científica completa para el funcionamiento de su dispositivo. Dijo que sus investigaciones sobre la naturaleza del magnetismo le habían llevado a concluir que el ferromagnetismo era una fenómeno de una frecuencia de aproximadamente 180 kilohercios. Esta oscilación tuvo lugar en el circuito magnético del aparato e inducido en las oscilaciones del circuito eléctrico. La frecuencia de estas oscilaciones dependía de los valores de los componentes utilizados. Estos 2 fenómenos interactuaban y gradualmente se construía el potencial eléctrico. Coler declaró que la fuerza de los imanes no disminuía durante el funcionamiento del aparato. Él sugirió que una especie de energía hasta ahora desconocida Raumenergie (energía espacial) era tocada por su dispositivo.

3. Detalles técnicos de la réplica de Coler estudiada en este trabajo

El generador Coler consta de 6 imanes permanentes con bobinas enrolladas a su alrededor y conectadas a él de una manera especial. Por tanto el circuito eléctrico incluye tanto los imanes como los devanados. Las 6 combinaciones de bobina magnética están dispuestas en un hexágono y conectadas como se muestra en la Figura 1.

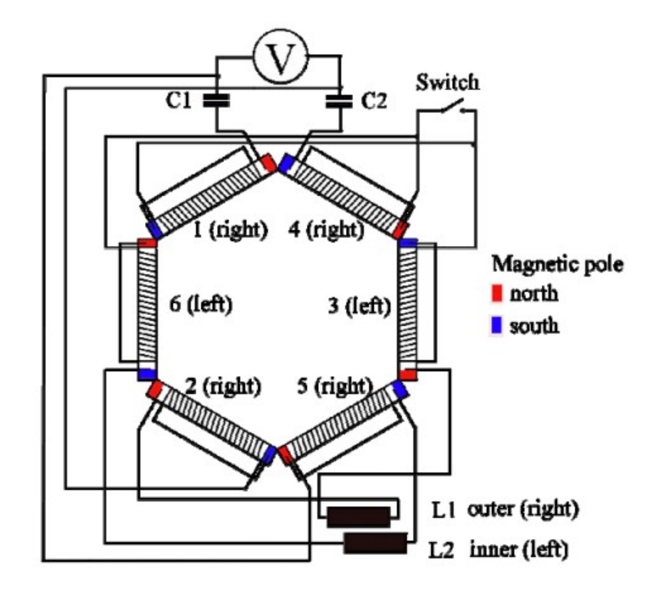


Figura 1. Diagrama eléctrico del aparato de corriente magnética de Coler

El circuito incluye 2 pequeños condensadores, un interruptor y un par de solenoides acoplados por aire (L1 y L2) uno deslizándose dentro del otro. Los valores de los condensadores fueron 4,7 nF cada uno. La réplica de Coler utilizada en este trabajo se muestra en la figura 2.

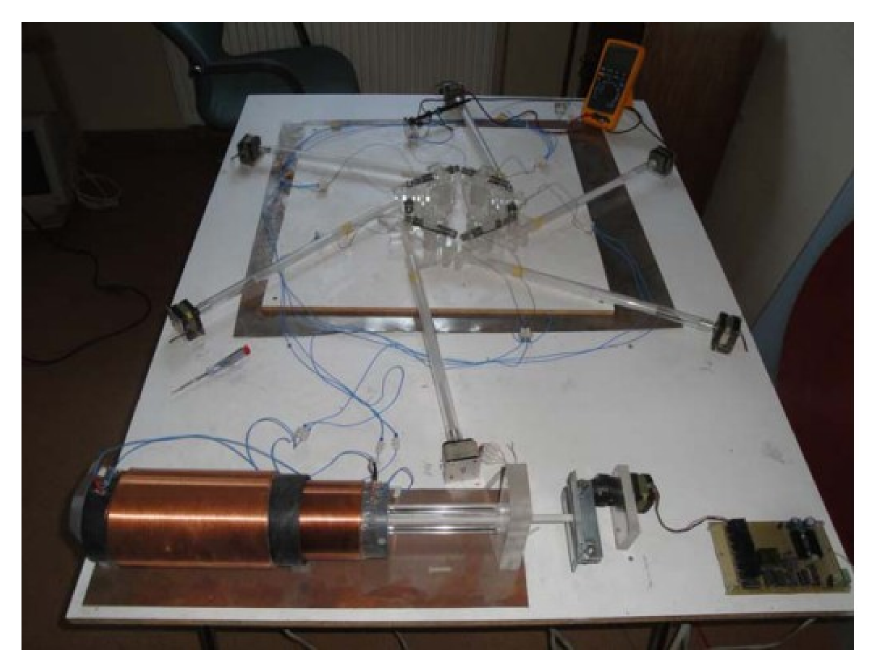


Figura 2. Réplica de Coler construída en la Universidad Técnica de Berlín

Algunas de las incertidumbres importantes del generador Coler son el material de los imanes y la construcción y el bobinado de la bobina en los imanes. No está claro si las bobinas deben enrollarse sobre la mayoría parte de los imanes como en la figura 1 o solo en los bordes como en la figura de detalle de la bobina en el informe B.I.O.S. Los imanes fueron fabricados especialmente para el proyecto TUB original por IBS Magnet en Berlín. La longitud de los imanes es de 100 mm y la magnetización remanente media es de 200 mT. Las medidas sobre las propiedades eléctricas y la potencia de salida del dispositivo Coler se dan en un documento SPESIF 2011 que todavía se puede descargar de forma gratuita en Elsevier Physics Procedia [4]. En el trabajo más reciente presentado aquí, el efecto magnetoacústico se utilizó para sintonizar la réplica de la corriente magnética de Coler y obtener una comprensión del principio de funcionamiento. En la siguiente sección, los fundamentos del efecto magnetoacústico se explicarán y se proporcionarán los datos de medición de los imanes de réplica de Coler. El proceso de sintonización se describirá en la sección 5.

4. Resonancia magnetoacústica

El efecto magnetoacústico es el acoplamiento entre campos magnéticos variables en el tiempo (campo magnético de CA) y vibraciones mecánicas también llamadas ondas acústicas o sonoras. Si las vibraciones mecánicas de un objeto en el aire, en nuestro caso las varillas metálicas, inducen ondas de compresión en el aire que pueden ser escuchadas o captadas por un micrófono. La resonancia magnetoacústica es el caso cuando la frecuencia de un campo magnético de CA induce una onda de sonido estacionaria en la varilla. En resonancia, el campo magnético de CA puede inducir ondas sonoras de gran amplitud en la varilla. Para estudiar las resonancias magnetoacústicas de los imanes en el generador Coler, se quitó un imán y se colocaron dos bobinas en el imán, ver la figura 3. Las bobinas se pueden deslizar en el imán y no están bien fijadas. Esto se hace para que el imán pueda moverse y vibrar físicamente en el interior de las bobinas.



Figura 3. Imán de réplica de Coler con bobina impulsora (derecha) y bobina captadora (izquierda) para estudiar la

resonancia magnetoacústica

El campo magnético de la bobina impulsora fuerza los dominios magnéticos y las paredes del dominio en el imán o material magnético para cambiar. El tamaño del dominio magnético está acoplado a la dimensión física del material por magnetoestricción. La magnetización de un material ferromagnético está acompañado de cambios en las dimensiones físicas en casi todos los casos. La tensión resultante se llama magnetostricción. Por lo tanto las dimensiones del material dependen de la orientación magnética en el dominio. Por lo tanto el campo magnético AC puede forzar las vibraciones sonoras (físicas) en el material. El efecto inverso de la magnetostricción induce una fuerza electromotriz en la bobina captadora. Las vibraciones físicas en el imán o el material magnético crean un campo magnético variable en el tiempo que se pueden captar con una bobina. Solo las ondas longitudinales se acoplan con el campo magnético de las bobinas. Las ondas transversales no inducen ni generan una fuerza electromotriz (fem) en la bobina [5], [6]. En la oscilación forzada, el objeto vibra a la frecuencia forzada.

Las frecuencias de resonancia están determinadas por las frecuencias de las ondas estacionarias de la oscilación que es forzada, en este caso las ondas físicas o sonoras de los imanes o varillas metálicas. Para estudiar la resonancia magnetoacústica utilizamos no solo los imanes de la réplica de Coler sino también 2 varillas Permendur que que nos proporcionó Mark Snoswell, ver figura 5. Permendur consiste en 49% de hierro, 49% de cobalto y 2% de vanadio. El cambio de magnetoestricción de saturación de la longitud unitaria de Permendur es $6x10^{-5}$ y es un orden de magnitud mayor que para el hierro. La fuerza electromotriz generada por las varillas Permendur en el caso de la resonancia magneto-acústica es de órdenes de magnitud mayor que la fem generada por los imanes Coler [7]. Primero veamos el espectro de una varilla metálica.

4.1. Espectro de ondas sonoras longitudinales en una varilla metálica

La frecuencia de las ondas longitudinales estacionarias en una barra depende de la longitud de la barra L, el módulo de Young E y la densidad Y del material.

$$f_n = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

El número n es un número natural y determina el armónico. Los armónicos más altos tienen más nodos. La figura 4 muestra el cuarto armónico de una onda estacionaria longitudinal en una varilla. Las posiciones de los nodos y antinodos y las frecuencias del espectro también dependen de las condiciones de contorno, en este caso de como se mantiene la barra en posición. Si se sujeta un extremo de la varilla, la fórmula para las resonancias es diferente. En nuestro caso, el cálculo se basa en una barra libre [8].

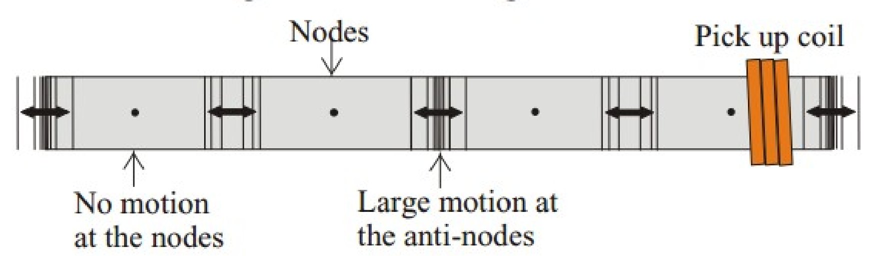


Figura 4. Ondas longitudinales estacionarias en varilla y bobina captadora. La bobina recoge la fuerza electromotriz generada por el movimiento en la varilla magnética. Un gran movimiento genera una gran fuerza electromotriz.

Los parámetros físicos de los imanes de la réplica de Coler son: longitud L = 100 mm, densidad Y = 7900 kg / m3 y módulo de Young E = 180 GN / m2. Los parámetros físicos de las varillas Permendur son: longitud L = 151, densidad Y = 8150 kg / m3 y módulo de Young E = 190-240 GN / m2. Los módulos de Young para el Permendur tiene una amplia gama. El módulo de Young depende de la rigidez del material y depende de la producción de la aleación y del proceso de endurecimiento. El módulo de Young se determinó ajustando el valor al espectro de frecuencias de resonancia observado.

La tabla 1 y la tabla 2 muestran los espectros de la frecuencia magnetoacústica calculados y medidos para una varilla Permendur y para el imán de la réplica de Coler.

Tabla 1 Ondas estacionarias longitudinales en varilla Permendur de 151 mm de longitud

L (m)	density (kg/m)	Young modulus (N/m2)	c=sqr (E/d) (m/s)	n	2L (m)	frequency (Hz)	Experiment (Hz)
0,151	8,15E+03	2,33E+11	5,35E+03	1	0,302	17712	
0,151	8,15E+03	2,33E+11	5,35E+03	2	0,302	35425	
0,151	8,15E+03	2,33E+11	5,35E+03	3	0,302	53137	53216
0,151	8,15E+03	2,33E+11	5,35E+03	4	0,302	70850	70849
0,151	8,15E+03	2,33E+11	5,35E+03	5	0,302	88562	88384
0,151	8,15E+03	2,33E+11	5,35E+03	6	0,302	106275	105793
0,151	8,15E+03	2,33E+11	5,35E+03	7	0,302	123987	123013
0,151	8,15E+03	2,33E+11	5,35E+03	8	0,302	141700	140043
0,151	8,15E+03	2,33E+11	5,35E+03	9	0,302	159412	156783
0,151	8,15E+03	2,33E+11	5,35E+03	10	0,302	177124	173193
0,151	8,15E+03	2,33E+11	5,35E+03	11	0,302	194837	189183
0,151	8,15E+03	2,33E+11	5,35E+03	12	0,302	212549	204663

Tabla 2 Ondas estacionarias longitudinales en el imán de réplica de Coler con 99 mm de longitud

L (m)	density (kg/m)	Young modulus (N/m2)	c=sqr (E/d) (m/s)	n	2L (m)	frequency (Hz)	Experiment (Hz)
0,099	7,90E+03	1,80E+11	4,77E+03	1	0,198	24107,80	
0,099	7,90E+03	1,80E+11	4,77E+03	2	0,198	48215,59	48807
0,099	7,90E+03	1,80E+11	4,77E+03	3	0,198	72323,39	
0,099	7,90E+03	1,80E+11	4,77E+03	4	0,198	96431,19	96289
0,099	7,90E+03	1,80E+11	4,77E+03	7	0,198	168754,58	
0,099	7,90E+03	1,80E+11	4,77E+03	8	0,198	192862,37	
0,099	7,90E+03	1,80E+11	4,77E+03	11	0,198	265185,76	263223
0,099	7,90E+03	1,80E+11	4,77E+03	12	0,198	289293,56	
0,099	7,90E+03	1,80E+11	4,77E+03	13	0,198	313401,35	300890
0,099	7,90E+03	1,80E+11	4,77E+03	15	0,198	361616,95	356968
0,099	7,90E+03	1,80E+11	4,77E+03	17	0,198	409832,54	419178
0,099	7,90E+03	1,80E+11	4,77E+03	18	0,198	433940,34	

El banco de pruebas de las barras Permendur se muestra en la figura 5. Las barras Permendur se utilizaron para estudiar la resonancia magnetoacústica directamente en el osciloscopio. El efecto magnetoacústico de los imanes de la réplica de Coler no es lo suficientemente fuerte como para verlo directamente en el osciloscopio. La resonancia se puede estudiar con una configuración utilizando un amplificador de bloqueo y un generador de frecuencia que escanea a través del rango de frecuencia.



Fig.5 Banco de pruebas magneto-acústico con las 2 varillas Permendur

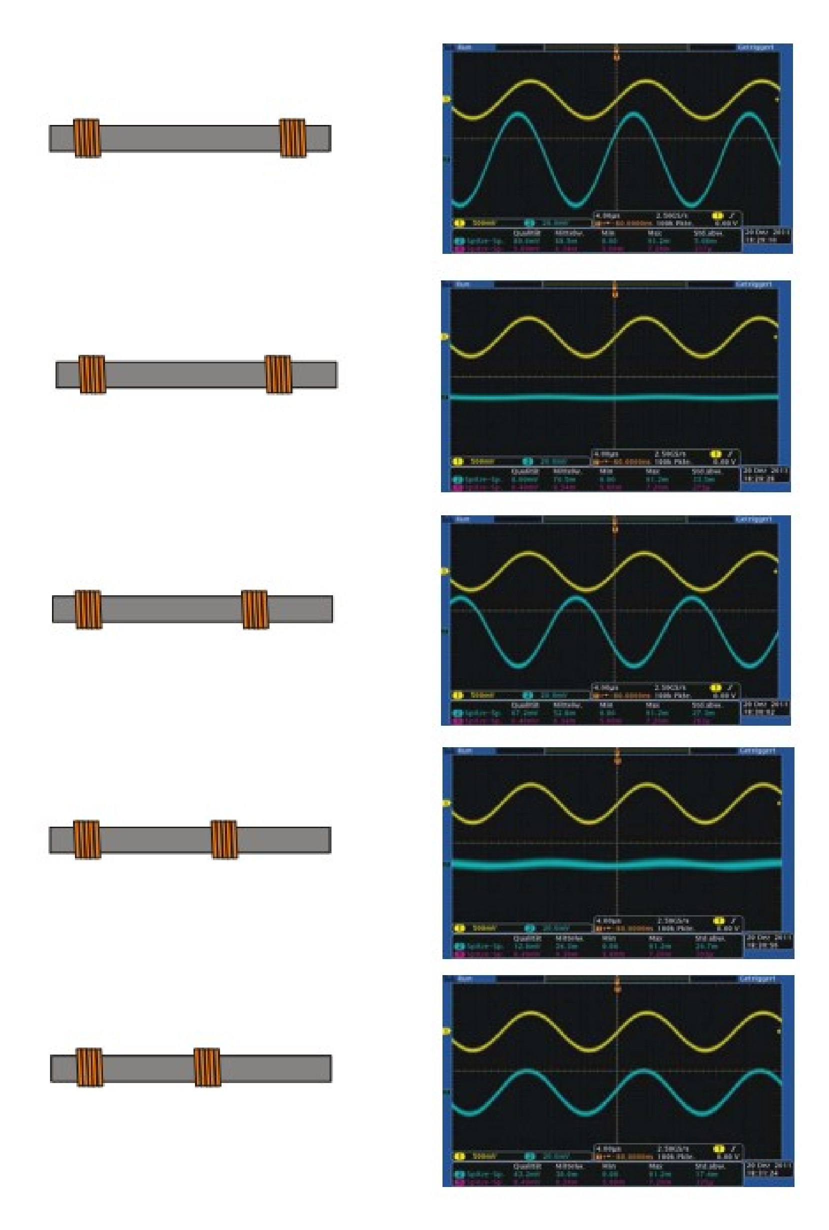


Figura 6. Imágenes de osciloscopio y pictogramas de la posición de la bobina impulsora (izquierda) y de captación (derecha). El gráfico amarillo es el voltaje a través de la bobina impulsora, el gráfico

azul marca el voltaje de la bobina captadora. No se genera voltaje en los nodos. Nota la cambio de fase en el segundo anti-nodo en el gráfico 3, en comparación con los gráficos 1 y 5

La figura 6 muestra la tensión generada en la bobina captadora para diferentes posiciones en la varilla Permendur en el caso de la resonancia magnetoacústica de 70,9 kHz. La amplitud del voltaje es grande cerca de los antinodos. Aquí también hay una gran amplitud en la onda estacionaria longitudinal en la barra. La amplitud está cerca de cero en los nodos (línea 2 y 4). El cambio de fase de 180º entre las líneas 1, 3 y 5 es causado por la dirección de la compresión en estos antinodos. Si las ondas longitudinales en 1 y 5 tienen un máximo, tiene un mínimo en 3 y viceversa.

4.2. Escaneos de frecuencia de precisión para adquirir espectros de resonancias magnetoacústicas en las varillas

El método utilizado en este proyecto para encontrar la resonancia magnetoacústica del imán de la réplica de Coler y los espectros de las varillas Permendur se basaron en la técnica de bloqueo. La configuración consistió en un generador de funciones, un amplificador de bloqueo, un convertidor de analógico a digital (A / D) y una computadora de medición. La computadora controló la frecuencia del generador de funciones y leyó el valor del bloqueo amplificador a través del convertidor A / D, ver la figura 7. La frecuencia se escaneó lentamente sobre el deseado rango de frecuencia. Dado que la resonancia magnetoacústica tiene una alta calidad (q), el tiempo en cada punto de frecuencia necesitaba ser lo suficientemente largo para que la resonancia se estableciera.

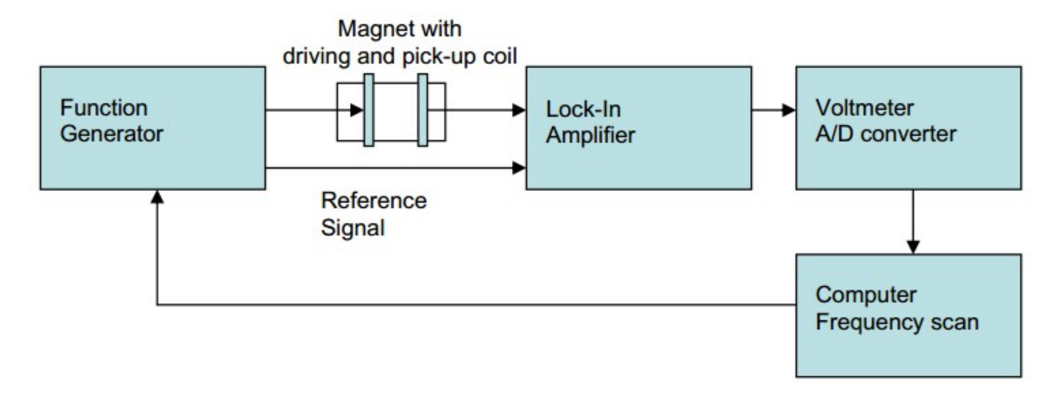


Figura 7: Diagrama que muestra la configuración para encontrar las resonancias magnetoacústicas

La resonancia y los espectros que se muestran en la figura 8 a 10 se adquirieron con la tarjeta de bloqueo y el convertidor A / D de un AFM Anfatec. La constante de tiempo utilizada fue de 100 ms. El voltaje de la unidad era de 5 V. Primero se escaneó el rango de frecuencia de 20 kHz a 380 kHz para medir el espectro que se muestra en la figura 8. Para adquirir la resonancia individual que se muestra en la figura 9, el rango de frecuencia se estableció en 3 kHz antes y después de la resonancia. Para medir la resonancia a 70800 Hz, el rango de frecuencia de 68 kHz a 74 kHz fue escaneado, ver la figura 9. Normalmente un escaneado consta de 512 pasos. Es importante permanecer en una frecuencia durante al menos 0,5 segundos si la constante de tiempo es 100 ms, para que se acumule la resonancia. Un solo escaneo tomó alrededor de 5 minutos independientemente del rango de frecuencia. Los escaneos para espectros de escaneo de amplio rango como la figura 8 y primeros planos de un solo pico como la figura 9 toman el mismo tiempo total de adquisición, si ambos tienen el mismo numero de pasos. Si los pasos de frecuencia están demasiado separados, es posible que se pierdan resonancias individuales. Para escaneos amplios, el número de pasos debe aumentarse, la ondulación de (aquí generalmente 12 dB) debe reducirse o el intervalo de frecuencia debería dividirse en varios intervalos y medirse por separado.

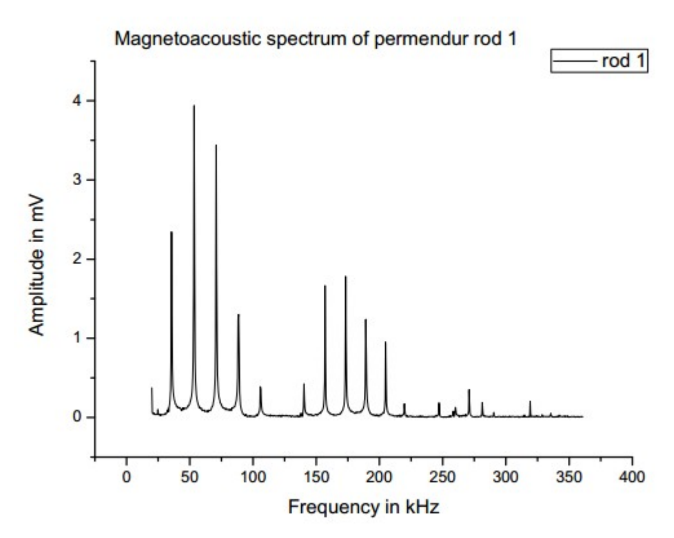


Figura 8. Espectro de la resonancia magnetoacústica de la varilla Permendur

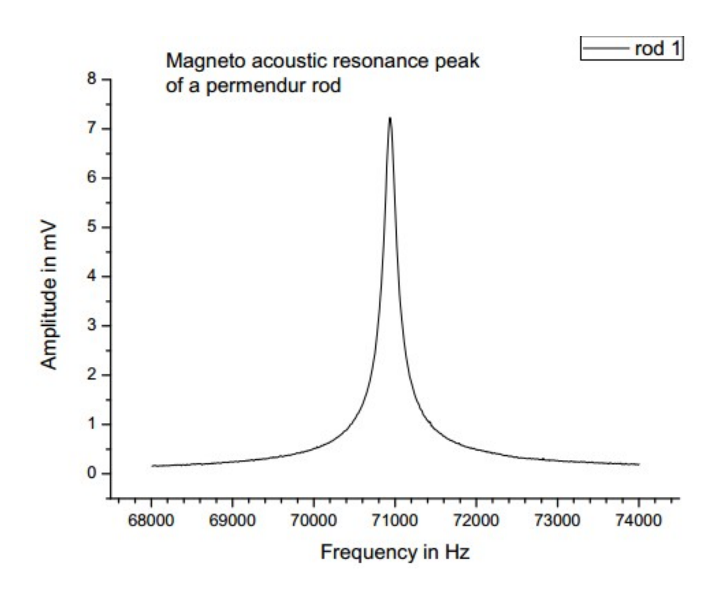
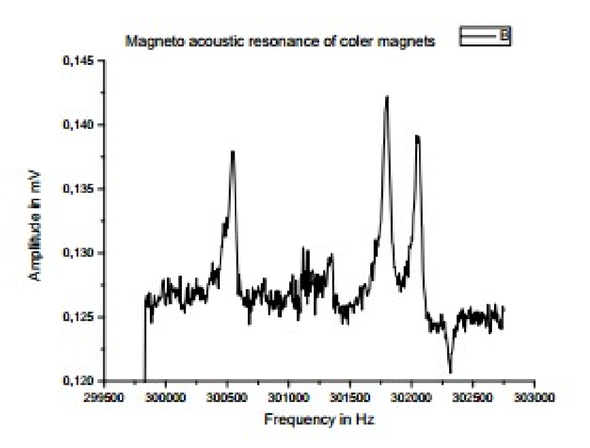


Figura 9. Resonancia magnetoacústica a 70800 Hz

El espectro muestra una estructura significativa, ver figura 8. La amplitud de los picos de resonancia muestra una función de superposición. Comienza con pequeñas resonancias en la frecuencia de resonancia básica y muestra una primera máxima alrededor de 53,2 y 70,8 kHz. La resonancia a 123 kHz es de amplitud muy baja, por lo que la superposición tiene aquí un mínimo. El siguiente máximo en amplitud es alrededor de 175 kHz y el siguiente máximo después eso es a 270 kHz. Hasta ahora no se ha encontrado una explicación sólida para esta estructura. Para probar la dependencia de los espectros de variación de amplitud de resonancia se adquirieron para diferentes posiciones de la bobina captadora. La estructura de amplitud se mantuvo muy similar para diferentes posiciones. Sacamos la conclusión de que la estructura de la superposición no es una función simple de la posición de la bobina captadora. Otra característica interesante de los espectros de imanes de la réplica de Coler es la fina estructura de los armónicos, ver figura 10 ay b.



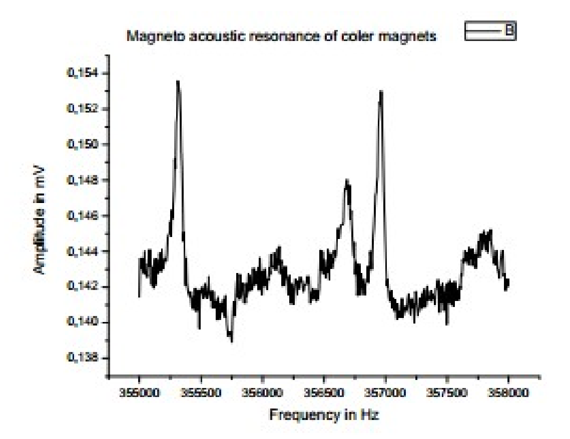


Figura 10. Armónicos más altos de la resonancia magnetoacústica en los imanes de la réplica de Coler, (a) 300 kHz (izquierda), (b) 350 kHz (derecha)

La estructura fina o las resonancias de picos múltiples sugieren que hay una mezcla de diferentes frecuencias. El origen podría ser una mezcla con los modos transversal o de torsión de la varilla, pero es posible una serie de otras causas. Aún no se ha encontrado una explicación convincente. Los múltiples picos son un indicio de que los diferentes mecanismos están interrelacionados por no linealidades en los ferroimanes. Estas no linealidades enlazan las vibraciones magnéticas, eléctricas y físicas en el imán y permiten la transferencia de energía de un sistema vibratorio y de un modo a otro. Estas no linealidades también pueden transferir energía de un armónico al siguiente, este fenómeno también se conoce como duplicación de frecuencia. En caso de que el generador Coler convierta las fluctuaciones del vacío en la energía utilizable, este mecanismo podría ser importante, ya que hay más energía en el nivel superior de los rangos de frecuencia de la energía de punto cero. Este mecanismo podría ser importante para la función del generador de Coler.

5. Sintonización del dispositivo Coler con la resonancia magnetoacústica

5.1. Sintonización de la resonancia magnetoacústica de dos varillas magnéticas

Para sintonizar el dispositivo de corriente magnética Coler a una frecuencia, es necesario que los 6 imanes tengan una frecuencia de resonancia magnetoacústica similar. El pico de resonancia debe tener un superposición, ver figura 11. Para ajustarlos, es posible acortarlos unos cientos de mm de longitud. Según la fórmula (1) la longitud determina el espectro de resonancia si las varillas son del mismo material.

Después de sintonizar la frecuencia de la resonancia magnetoacústica, el circuito eléctrico del dispositivo de Coler que consta de los condensadores C1 y C2, la bobina de ajuste de aire L1 y L2 y la inducción de las bobinas alrededor de los imanes, debe ajustarse a la misma frecuencia o un armónico de esta frecuencia, ver figura 1. Para estudiar los efectos subyacentes en el generador Coler, primero se utilizaron las 2 varillas Permendur sintonizadas. La Figura 11 muestra la superposición de las resonancias en las varillas Permendur. Las pruebas se realizaron en el banco de pruebas que se muestra en la figura 5.

Se probó el acoplamiento entre las 2 varillas. Primero se probó un anillo magnético compuesto por 2 varillas Permendur, imanes de neodimio y hierro dulce para cerrar el bucle. No hubo acoplamiento significativo medido. En un segundo experimento, las 2 barras paralelas se acercaron cada vez más. Se midió una distancia de menos de 15 mm de acoplamiento significativo.

Otro experimento para comprender el posible mecanismo en el generador Coler consistió en enviar una corriente a través de las varillas Permendur cuando se encuentran en resonancia magnetoacústica. Los espectros no mostraron un cambio significativo. Un escaneo de alta

resolución de una resonancia aún puede mostrar un desplazamiento significativo en la frecuencia de resonancia. Este experimento se realizará pronto.

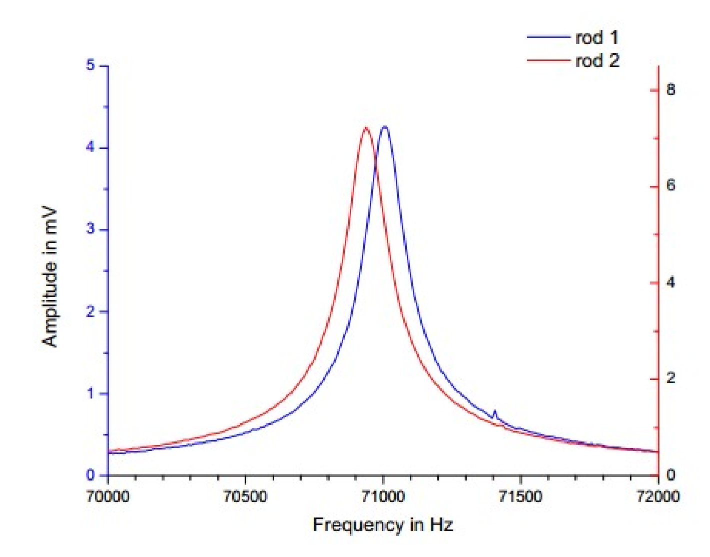


Figura 11. Superposición de la resonancia de 70,8 kHz en las 2 varillas Permendur. La curva roja es la barra 1, la curva azul es la resonancia de la barra 2

5.2. El ruido de Barkhausen como posible mecanismo para excitar el aparato de corriente magnética de Coler

Coler diseñó el aparato de corriente magnética para mostrar que su generador de corriente que inventó anteriormente, también podría funcionar sin energía de entrada. Un mecanismo que podría excitar el aparato de corriente magnética de Coler sin entrada es el ruido de Barkhausen. El efecto Barkhausen está estrechamente relacionado con el efecto magnetoacústico. La principal diferencia es que el efecto Barkhausen ocurre también en los campos magnéticos que cambian muy lentamente. Cuando se cambia la magnetización en un material, puede haber saltos repentinos en la magnetización. Una de las causas es que el movimiento del muro de dominio puede dar saltos cuando el muro de dominio está liberado de ser inmovilizado, por ejemplo, por una dislocación o grano en el material. Las instantáneas excitan las ondas acústicas en el rango de frecuencia de 10 a 500 kHz. Debido a la alta frecuencia, el ruido de Barkhausen suele ser un fenómeno de superficie [5]. El mecanismo del aparato de corriente magnética de Coler podría ser el siguiente. La ampliación de la separación del imán podría provocar un cambio en la magnetización del imán y esto podría provocar un pico de ruido de Barkhausen. Si este sonido tiene el componente de frecuencia correcto, podría excitar una resonancia magnetoacústica en el imán. La emisión magnetoacústica genera una fem en la bobina y el voltaje inducido se conecta a otra bobina que excitará una resonancia magnetoacústica en el siguiente imán y así sucesivamente.

5.3. Proceso de ajuste adicional del dispositivo Coler y próximos experimentos

Para probar el mecanismo subyacente del dispositivo Coler, se debe instalar un circuito eléctrico simple diseñado para trabajar con solo 2 imanes o varillas magnéticas. Coler proporcionó un diseño de 2 imanes para el Stromerzeuger [3]. Está previsto estudiar esta configuración simplificada para evitar la sintonización de 6 bobinas magnéticas de diseño desconocido y 4 componentes eléctricos de valor desconocido. Este circuito simplificado debe tener bobinas alrededor de los imanes o varillas de material magnético, condensadores y un aire bobina de sintonización.

El siguiente paso será utilizar 4 imanes. Este procedimiento debería ayudar a revelar el principio de funcionamiento del dispositivo Coler. Si el principio de funcionamiento es claro, será posible

construir la versión de 6 imanes de los aparatos de corriente magnética de Coler. La información sobre el Stromerzeuger parece ser muy útil para comprender el dispositivo Coler.

Otro efecto que podría contribuir a la modulación del voltaje interno del dispositivo Coler es la magnetorresistencia. Si la magnetización de un material magnético se cambia, en muchos casos también cambia la resistencia [5]. Por lo tanto una magnetización variable en el tiempo conducirá a una amplitud variable de la corriente eléctrica en el imán. En el diseño de Coler, la corriente tiene que pasar a través del imán. Esta retroalimentación podría contribuir a generar una corriente alterna a partir de una magnetización variable en el tiempo. Si la constante de tiempo de este mecanismo de retroalimentación está sintonizado con las otras resonancias, podría ser posible una acumulación de amplitud. Para ajustar este mecanismo, se planea determinar experimentalmente la constante de tiempo de la retroalimentación para los imanes de la réplica de Coler y las varillas Permendur.

6. Extraer energía del estado de vacío mediante magnetismo y QED como posible origen de la salida de la energía eléctrica del dispositivo Coler.

Para comprender el dispositivo Coler y como se puede generar energía eléctrica con una combinación de la resonancia magnetoacústica y una resonancia eléctrica, se explora el origen del magnetismo en general. El punto de vista moderno del ferromagnetismo es que es un efecto colectivo de los espines electrónicos [2]. El giro en sí mismo se puede calcular con QED y la ecuación de Dirac. Es uno de los logros más importantes de la mecánica cuántica relativista que produce la ecuación de Dirac para un electrón en un campo externo casi el momento magnético correcto del electrón. El momento magnético μ_s del electrón viene dado por

$$\mu_s = -g_s \frac{e}{2m_0} s$$

En la ecuación (2), g_s es la relación giromagnética, e es la carga elemental, s el número del cuanto de espín y m_0 la masa del electrón. En el caso clásico, se espera que g sea 1.

El valor experimental para g dado por Dehmelt [9] es 2,02319304376 (8).

El experto no se sorprende por esto, ya que el campo magnético puede verse como un efecto relativista de la campo eléctrico [10]. La ecuación de Dirac resulta con un g_s de 2. La diferencia del valor experimental a g_s se llama g-2. La diferencia se puede calcular con gran precisión con QED. Este proceso se llama corrección de la radiación, ya que la diferencia g-2 es el resultado del intercambio de energía con las fluctuaciones del vacío, también llamado campo de radiación o energía de punto cero. Schwinger fue el primero en demostrar que el momento se puede calcular a partir de QED [11]. Su resultado para g-2 es Δ/Σ, siendo Δ la constante de la estructura fina. Luttinger mostró una forma más sencilla de llegar a este resultado [12]. Masperi da un aspecto más cualitativo y explicación comprensible [13]. Estos cálculos se han verificado experimentalmente, por ejemplo por el experimento de un solo electrón de Dehmelt [9].

La visión moderna del momento magnético del electrón es que se puede calcular a partir de la teoría de campos. El momento magnético del electrón está parcialmente relacionado con la fluctuación del vacío porque la parte g-2 es causada por la interacción con el campo de radiación. El magnetismo permanente o remanencia se ve hoy como un fenómeno colectivo de momentos magnéticos de un solo electrón [1], [5]. Por lo tanto está justificado investigar el magnetismo permanente como un medio para convertir la energía del estado de vacío en otras formas de energía, es decir, la electricidad. Puthoff y Cole [14] han demostrado que en principio, esta energía se puede extraer del vacío. Coler pudo haber encontrado un mecanismo que convierte la energía de punto cero en electricidad utilizable. Señala que utiliza una resonancia especial de vibraciones magnéticas y

eléctricas en el material ferromagnético, especialmente hierro. Dado que el ferromagnetismo es un efecto colectivo, puede verse como un estructura disipativa autoorganizada. Esto se aplica especialmente a la resonancia ferromagnética. Por lo tanto los materiales ferromagnéticos combinan fundamentalmente fluctuaciones de vacío y estructuras disipativas. El proceso de autoestructuración de los electrones en el material ferromagnético podría ser una forma de cohesionar las fluctuaciones del vacío. Esto haría que los materiales ferromagnéticos fueran candidatos ideales para cumplir con los requisitos establecidos. por King [15] para procesos que extraen energía del estado de vacío. Para verificar la conexión entre el aparato de corriente magnética de Coler, el magnetismo y la extracción de energía del vacío cuántico en el campo, está previsto utilizar medidas de fuerza de Casimir [16].

La sintonización de las frecuencias de resonancia magnetoacústica y la frecuencia de resonancia del circuito eléctrico como en el diseño de Coler podría ser una forma de convertir las fluctuaciones de vacío en energía eléctrica utilizable. Para comprender el dispositivo de Coler y diseñar la tecnología a partir de él, se necesita una mejor comprensión de la dinámica del ferromagnetismo y el acoplamiento a las vibraciones de los componentes eléctricos y mecánicos. La investigación en las nanoestructuras magnéticas, el material magnético, la resonancia magnetoacústica, las ondas de espín, la microscopía de la fuerza de resonancia magnética de espín único y los semiconductores magnéticos probablemente conduzca a estos nuevos conocimientos necesarios.

7. Conclusiones

La resonancia magnetoacústica se utiliza para sintonizar los imanes y las bobinas a su frecuencia de resonancia natural. Se midió el espectro de la magnetoacústica para las varillas Permendur y para los imanes permanentes utilizado en el aparato Coler. La posición de las bobinas se varió y las posiciones óptimas coinciden con el diseño de Coler. Las frecuencias básicas eran de 18 y 25 kHz, por lo que los armónicos más altos podrían explicar los 180 kHz que Coler mencionó en el informe de inteligencia británico. El invento más poderoso de Coler, el Stromerzeuger (generador de corriente) está diseñado con una bobina impulsora, lo que hace que sea aún más probable que la resonancia magnetoacústica es parte del principio de funcionamiento. El aparato de corriente magnética autoalimentada podría excitarse a través del ruido de Barkhausen. Serán necesarios más experimentos para develar totalmente el principio de funcionamiento del dispositivo Coler y alcanzar la potencia de salida informada por los profesores que testifican mencionado en la introducción.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Deutsche Vereinigung für Raumenergie (DVR) por el apoyo de este trabajo. El autor también agradece a Tom Valone y Marco Bischof por las útiles discusiones y a Andreas Manthey por proporcionar la réplica y los documentos del proyecto anterior, Raoul Hyne para la segunda réplica y Mark Snoswell por su ayuda con la resonancia magnetoacústica y por proporcionar las varillas Permendur.

Referencias

[1] Auerbach A. *Interacting Electrons and Quantum Magnetism*. New York: Springer; 1994.
[2] Maggiore M. *A Modern Introduction to Quantum Field Theory*. Oxford: Oxford University Press; 2005.
[3] Hurst R. *The Invention of Hans Coler, relating to an alleged new Source of Power*. B.I.O.S.; Final Report No.1043, Target Number: C31/4799, [declassified]; 1956.
[4] Ludwig T. Experiments with Coler magnetic current apparatus. *Physics Procedia* 2011;20:446–456
[5] Jiles D. *Introduction to Magnetism and Magnetic Materials*. 2nd ed. New York: Taylor &

Francis CRC; 1998.
[6] Cretu N. *Some considerations on the magneto acoustic effect in ferromagnetic elastic carbon steel rods*. IVth NDT in Progress, Prag; 2007
[7] Hatafuku H. Estimation of effective magnetic field in a nickel rod by the magneto acoustic effect. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials* 2002;239: p 94
[8] Rossing T D, Fletcher N H. *Principles of Vibration and Sound*. 2nd ed. New York: Springer, 2004, p 53-54
[9] Dehmelt, H., Experiments with an Isolated Subatomic Particle at Rest, *Rev. Mod. Phys.* 1990 62, p 525-530.
[10] Schmueser P. *Feynman-Graphen und Eichtheorien fuer Experimentalphysiker*. Berlin-Heidelberg, New York: Springer; 1988.
[11] Schwinger J S. On Quantum-Electrodynamics and the Magnetic Moment of the Electron. *Phys. Rev.* 1948;73: p 415.
[12] Luttinger J M. A Note on the Magnetic Moment of the Electron, *Phys. Rev*. 1948;74:893.
[13] Masperi L. Qualitative description of the electron's anomalous magnetic moment, *Revista Brasilleira de Fisica* 1989;19:215.
[14] Puthoff H E and Cole D C. Extracting energy and heat from the vacuum, *Phys. Rev. E* 1993;48: p 1562.
[15] King M. *Tapping Zero Point Energy*. Provo UT: Paraclete Publishing; 1989.
[16] Ludwig T. Casimir force experiments with quartz tuning forks and an atomic force microscope (AFM) *J. Phys. A Math. Theor*.
2008;41: p 164025.